MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MULTÍMETRO DIGITAL

Leia atentamente as instruções contidas neste manual antes de iniciar o uso do instrumento

ÍNDICE

As especificações contidas neste manual estão sujeitas à alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

Este multímetro é um instrumento de 3 1/2 dígitos (1999), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta características como: alta exatidão, durabilidade, simplicidade de operação e memorização do valor lido (**“HOLD”**).

Todas as escalas de tensão, resistência e corrente (exceto a de **“10A DC”**) são protegidas contra sobrecarga.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao multímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um multímetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mal uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

a. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao multímetro.

b. Verifique se a chave seletora de função e escala está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.

c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora de função e escala.

d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.

e. Nunca se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.

f. Quando não for usar o multímetro por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.

g. Antes de usar o multímetro, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada.

h. Em caso de dúvida nas medições de tensão e corrente selecione sempre a escala mais alta da função que você irá usar. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.

i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **"COM"** do multímetro e o vermelho no **"VΩmA"** ou **"10A MAX"**, de acordo com a medição que for efetuar.

j. Não coloque o multímetro próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

k. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Utilize de preferência, calçados com sola de borracha.

l. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Visor: Cristal líquido (LCD), 3 1/2 dígitos (1999) e com 15mm de altura.

b. Funções: Tensão contínua e alternada, corrente contínua, resistência, teste de transistores e diodos e memória (**"HOLD"**).

c. Polaridade: Automática.

d. Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "1", mais significativo.

e. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o sinal de bateria descarregada, quando restar apenas 10% da energia útil da bateria.

f. Temperatura de operação: De 0ºC a 50ºC.

g. Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.

h. Alimentação: Uma bateria de 9V (não fornecida com o aparelho).

i. Taxa de amostragem do sinal: 2,5 vezes por segundo.

j. Fusível: 1 (um), de vidro, de ação rápida, 20mm, 300mA/250V.

k. Consumo: Aproximadamente 3,2mA DC

l. Dimensões: 125x75x35mm.

m. Peso: 150g (incluindo a bateria).

n. O multímetro vem acompanhado de um manual de instruções e um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha).

o. Duração útil da bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo com bateria alcalina.

3.2. Elétricas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Tensão contínua

<table>
<tr><th>ESCALA</th><th>RESOLUÇÃO</th><th>EXATIDÃO</th><th>IMPEDÂNCIA DE ENTRADA</th><th>SOBRECARGA MÁXIMA</th></tr>
<tr><td>200mV</td><td>100µV</td><td rowspan="4">±(0,5%+2d)</td><td rowspan="5">>10M−</td><td>230Vrms</td></tr>
<tr><td>2000mV</td><td>1mV</td><td rowspan="4">500VDC, 500Vrms</td></tr>
<tr><td>20V</td><td>10mV</td></tr>
<tr><td>200V</td><td>100mV</td></tr>
<tr><td>500V</td><td>1V</td><td>±(0,8%+2d)</td></tr>
</table>

Obs: O tempo de sobrecarga não deverá ultrapassar 15 segundos.

b. Tensão alternada

<table>
<tr><th>ESCALA</th><th>RESOLUÇÃO</th><th>EXATIDÃO</th><th>IMPEDÂNCIA DE ENTRADA</th><th>SOBRECARGA MÁXIMA</th></tr>
<tr><td>200V</td><td>100mV</td><td rowspan="2">±(1,2%+10d)</td><td rowspan="2">>5M−</td><td rowspan="2">500VDC, 500Vrms</td></tr>
<tr><td>500V</td><td>1V</td></tr>
<tr><td colspan="5">Resposta em Freqüência: de 40 a 400Hz
Forma de Onda: Senoidal</td></tr>
</table>

Obs: O tempo de sobrecarga não deverá ultrapassar 15 segundos.

c. Corrente contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	QUEDA DE TENSÃO	PROTEÇÃO
200µA	0,1µA	±(1,0%+2d)	<200mV	Fusível 300mA/250V
2000µA	1µA			
20mA	10µA			
200mA	100µA	±(1,2%+2d)		
10A	10mA	±(2,0%+5d)		Sem Proteção

d. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	TENSÃO EM ABERTO	SOBRECARGA MÁXIMA
200−	0,1−	±(0,8%+5d)	<0,7V	230V DC/ACrms
2000−	1−	±(0,8%+2d)		
20K− 200K−	10− 100−			
20M−	10K−	±(1,0%+5d)		

Obs: O tempo de sobrecarga não deverá ultrapassar 15 segundos.

e. Diodo

ESCALA	RESOLUÇÃO	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO EM ABERTO	PROTEÇÃO
DIODO	1mV	0,8mA	3,0V	230VDC/ACrms

f. Transistores

TIPO	TESTE DE Hfe	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE
NPN	0-1000X	Ib=10µA	Vce=3,0V
PNP			

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

a. Ligue o multímetro deslocando a chave seletora de função e escala da posição **“OFF”**.

b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **6. Troca da bateria**.

c. Caso você não consiga fazer medições na escala de corrente DC (exceto a de 10A DC). Provavelmente o fusível estará aberto. Troque-o por um novo seguindo as orientações do item **7. Troca do fusível**.

d. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.

e. Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano troque-as imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolação.

f. Ao fazer uma medição e só ficar aceso o dígito **"1"** mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura, portanto você deverá selecionar uma escala superior.
Por outro lado se dígitos "zero" forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.

g. Opere o multímetro somente em temperaturas compreendidas entre 0ºC a 40ºC e umidade relativa menor que 80% sem condensação.

h. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração às orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão contínua

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V−mA"**.

b. Gire a chave seletora de função e escala para uma das escalas da função de tensão continua.

c. Selecione uma das escalas de tensão, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (**"500V DC"**) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 500V DC.

d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da tensão exibido no visor, caso esteja precedido do sinal menos (**"-"**), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

5.2. Tensão alternada

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V−mA"**.

b. Gire a chave seletora de função e escala para uma das escalas da função de tensão alternada.

c. Selecione uma das escalas de tensão, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (**"500V AC"**) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 500V ACrms.

d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da tensão exibido no visor.

5.3. Corrente Contínua

A escala de 10A DC não é protegida através de fusível e apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 10A DC ou tensão, para evitar danos ao multímetro ou no equipamento sob teste.

a. Gire a chave seletora de função e escala para uma das escalas da função de corrente contínua.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no **"V−mA"** ou **"10A MAX"**. Este último borne só deverá ser usado quando se for medir acima de 200mA DC e a chave seletora de função e escala estiver na posição **"10"**.

c. Caso tenha escolhido o borne **"10A MAX"** selecione a escala **"10"**, caso contrário escolha uma das escalas de corrente compreendida, entre **"200µA"** a **"200mA"**, que seja adequada à leitura a ser feita. Com a ponta de prova vermelha conectada no borne **"V−mA"** não tente medir mais que 200mA DC e, se estiver conectada no borne **"10A MAX"**, não tente medir mais que 10A DC, caso contrário poderá danificar o multímetro.

d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.

e. Ligue o circuito a ser medido.

f. Leia o valor da Corrente no visor do multímetro, caso esteja precedido do sinal menos (**"-"**), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.

g. Após a medição desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.

h. Caso você tenha seguido todas as instruções do item **5.3.** e ainda assim não conseguiu fazer a leitura, verifique se o fusível não está aberto. Para tanto siga as instruções contidas no item **7. Troca do fusível**. **Se for aplicada tensão nas escalas de 200µ a 200mA, o fusível abrirá e dependendo do nível da tensão aplicada poderão ocorrer danos ao circuito intemo do multímetro.**

Obs: Nas medições de corrente DC maior que 5A, não ultrapasse o tempo máximo de 30s, para evitar danos devido à dissipação de calor por efeito "Joule".

5.4. Resistência

a. Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V−mA"**.

c. Gire a chave seletora de função e escala para umas das escalas da função de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.

d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.

e. Leia o valor da resistência no visor.

f. Quando for medir um resistor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

5.5. Teste de diodos

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V−mA"**.

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição teste de diodo. Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

c. Aplique a ponta de prova preta no catodo (**"-"**) e a vermelha no anodo (**"+"**) do diodo.

d. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,700 para diodos de silício e 0,300 para os de germânio.

e. Caso o valor zero seja exibido no visor, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o visor exibir o sinal de sobrecarga, será indicação que o diodo está aberto.

f. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

5.6. Teste de transistores

a. Remova as pontas de prova do multímetro.

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição **"Hfe"**.

c. Insira os terminais do transistor no soquete para Hfe, observando o tipo (PNP ou NPN) e a pinagem correta (E-B-C).

d. Leia o valor do Hfe no visor do multímetro.

6. TROCA DA BATERIA

a. Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor será indicação que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento da troca.

Obs: O conversor analógico/digital do multímetro precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento. Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria descarregada, o nível de tensão da bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do multímetro.

Por uso contínuo entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

c. Solte os dois parafusos que existem na tampa traseira do multímetro.

d. Remova a tampa traseira do multímetro.

e. Remova a bateria descarregada.

f. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.

g. Encaixe a tampa traseira do multímetro e aperte os parafusos.

7. TROCA DO FUSÍVEL

a. O multímetro é protegido nas escalas de corrente (com exceção a de **"10A DC"**). Caso consiga fazer medição na escala de **"10A DC"** e não nas restantes, provavelmente o fusível esteja aberto.

b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

c. Solte os dois parafusos que existem na tampa traseira do multímetro.

d. Remova a tampa traseira do multímetro.

e. Remova o fusível aberto.

f. Coloque um fusível novo de 300mA/250V. **Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior que 300mA e nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.**

g. Encaixe a tampa traseira e aperte os parafusos.

8. GARANTIA

Este instrumento é garantido sob as seguintes condições:

a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
b. A garantia cobre defeitos de fabricação no multímetro que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: Mal uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
f. Exclui-se da garantia, o fusível e as pontas de prova.
g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.